

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

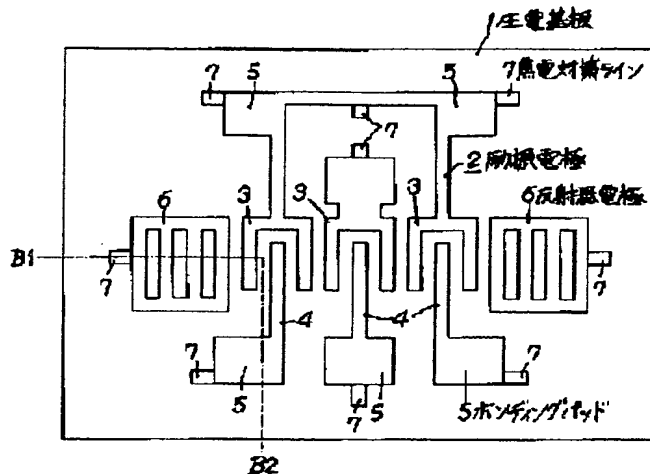
PUBLICATION NUMBER : 2000013165
PUBLICATION DATE : 14-01-00

APPLICATION DATE : 18-06-98
APPLICATION NUMBER : 10171846

APPLICANT : TOSHIBA CORP;
INVENTOR : TAKAGI TOSHIYUKI;

INT.CL. : H03H 3/08 H03H 9/25

TITLE : SURFACE ACOUSTIC WAVE DEVICE
AND ITS MANUFACTURE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the surface acoustic wave device without deterioration in the yield that is inspected by a wafer probe with sufficient bonding strength.

SOLUTION: An aluminum film is formed on a piezoelectric substrate 1 and patterned and electrodes 3, 4 of an interdigital transducer 2, a reflector electrode 6 and a bonding pad 5 are formed with pyroelectric countermeasure lines 7 which are connected to have a same potential. The electrodes 3, 4 of the interdigital transducer 2 and the reflector electrode 6 are coated by a resist and an aluminum film is laminated on them. The bonding pad 5 is coated by a resist and the pyroelectric countermeasure lines 7 are isolated electrically, the aluminum film is etched to remove the resist.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-13165

(P2000-13165A)

(43)公開日 平成12年1月14日(2000.1.14)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

サーチワード(参考)

H 0 3 H 3/08
9/25

H 0 3 H 3/08
9/25

5 J 0 9 7

A

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平10-171846

(22)出願日 平成10年6月18日(1998.6.18)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 高木 利幸

神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 株式会
社東芝横浜事業所内

(74)代理人 100062764

弁理士 樺澤 襄 (外 2 名)

Fターム(参考) 5J097 AA27 AA32 DD25 HA07 JJ08

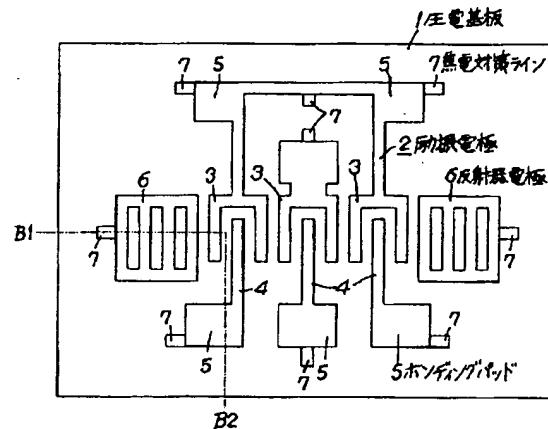
KK09

(54)【発明の名称】 弾性表面波装置およびその製造方法

(57)【要約】

【課題】 ボンディング接合強度が十分で、ウェーハプロブで検査できる歩留まりの低下のない弾性表面波装置を提供する。

【解決手段】 圧電基板 1 上にアルミニウム膜を形成し、パターニングしてインターデジタルトランスデューサ 2 の電極 3、4、反射器電極 6 およびボンディングパッド 5 を互いに同電位に接続する焦電対策ライン 7 とともに形成する。インターデジタルトランスデューサ 2 の電極 3、4、反射器電極 6 をレジストで被覆し、アルミニウム膜を積層させる。ボンディングパッド 5 をレジストにて被覆すし、焦電対策ライン 7 を電氣的に分離するとともにアルミニウム膜をエッチングし、レジストを除去する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 焦電性を有する基板と、

この基板上に第1の導電性金属層で形成された励振電極および反射器電極と、

前記基板上に、前記励振電極および反射器電極とを電気的に同電位にする焦電対策ラインとともに第1の導電性金属層が形成され、この第1の導電性金属層の少なくとも一部にこの第1の導電性金属層に第2の導電性金属層が積層され、この第2の導電性金属層が形成された後に前記焦電対策ラインとはエッチングにより電気的に分離するとともに形成されたボンディングパッドとを具備したことを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項2】 導電性金属層は、アルミニウムが含まれることを特徴とする請求項1記載の弾性表面波装置。

【請求項3】 焦電対策ラインのエッチングは、ウェットエッチングであることを特徴とする請求項1または2記載の弾性表面波装置。

【請求項4】 焦電性を有する基板上に第1の導電性金属層を積層させる第1の金属層形成工程と、この第1の導電性金属層をパターンニングして励振電極、反射器電極およびボンディングパッドを互いに同電位にする焦電対策ラインとともに形成するパターンニング工程と、

これら励振電極および反射器電極をレジストにて被覆する第1のレジスト工程と、

第2の導電性金属層を積層させる第2の金属層形成工程と、

さらにボンディングパッドをレジストにて被覆する第2のレジスト工程と、

前記焦電対策ラインを電気的に分離するとともに第2の導電性金属層をエッチングするエッチング工程と、レジストを除去するレジスト除去工程とを具備することを特徴とする弾性表面波装置の製造方法。

【請求項5】 ボンディングパッドの膜厚は、励振電極および反射器電極より厚い膜厚であることを特徴とする請求項4記載の弾性表面波装置の製造方法。

【請求項6】 第1の導電性金属層および第2の導電性金属層は、アルミニウムを含むことを特徴とする請求項4または5記載の弾性表面波装置の製造方法。

【請求項7】 焦電対策ラインをエッチングするエッチング工程は、ウェットエッチングであることを特徴とする請求項4ないし6いずれか記載の弾性表面波装置の製造方法。

【請求項8】 基板は、圧電性を有することを特徴とする請求項4ないし7いずれか記載の弾性表面波装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ボンディング接合強度を向上し歩留まりの低下も防止した弾性表面波装置

およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 弾性表面波装置は、たとえば移動体通信用端末などの周波数フィルタに用いられており、たとえば1.5GHz帯の高周波帯域の周波数フィルタでは、ボンディングパッドの金属層の膜厚が150nm程度である。そして、この周波数フィルタの弾性表面波素子とパッケージとを電気的に接続するため、ワイヤボンディングしている。

【0003】ところが、ボンディングパッドの膜厚が150nmでは、膜厚があまりにも薄いためワイヤボンディングの接続強度が不足することがある。

【0004】このため、ボンディングパッドの膜厚を厚くして弾性表面波装置を製造している。

【0005】この弾性表面波装置は、図8に示すように構成されている。すなわち、焦電性を有するたとえばLiTaO₃の圧電基板1上に、銅(Cu)を添加したアルミニウム(Al)の励振電極であるインターデジタルトランスデューサ(IDT)2を形成し、このインターデジタルトランスデューサ2は一端側が開口したコ字状の電極3と、この電極3の開口間に位置した電極4を有し、これら電極3、4にはこれら電極3、4より膜厚の厚いボンディングパッド5がそれぞれ形成されている。また、インターデジタルトランスデューサ2の側方に位置して反射器電極6が形成されている。さらに、これらインターデジタルトランスデューサ2および電極3、4には焦電対策ライン7が形成されている。

【0006】すなわち、リフトオフ法を用いるフォトリソグラフィ工程で、レジストのプリベーク処理や現像後のポストベーク処理の時の加熱の際に、圧電基板1の焦電性によりインターデジタルトランスデューサ2の電極3、4、ボンディングパッド5および反射器電極6などのパターンが溶断してしまうことがあるので、インターデジタルトランスデューサ2の電極3、4、ボンディングパッド5および反射器電極6などの各パターンを焦電対策ライン7で電気的に接続して同電位とすることにより、溶断することを防止する。

【0007】しかし、ウエーハ段階での良品選別のためのプローバ工程では、全てのパターンが同電位のため電気的な特性を測定できないので、インターデジタルトランスデューサ2の電極3、4、ボンディングパッド5および反射器電極6などの全てのパターンを焦電ラインをつなげて作成し、フォトリソグラフィ法を用いて焦電対策ライン7を切断している。

【0008】次に、この弾性表面波装置の製造方法を図9ないし図15を参照して説明する。

【0009】まず、圧電基板1上に銅を添加したアルミニウム膜をスパッタ法などで150nmの膜厚に堆積させ、図9に示すように、通常のフォトリソグラフィ工程でパターンニングする。すなわち、銅を添加したアルミニ

ウム膜上にフォトリソ resist を塗布し、所定のデバイスパターンが描画されたマスクを用い、露光機によりデバイスパターンを焼き付ける。そして、現像液により露光された部分の resist を除去し、残った resist パターンをマスクとして、たとえば塩素ガス (Cl_2) などを用いた RIE (Reactive Ion Etching) 法などにより銅を添加したアルミニウム膜をエッチングし、resist を剥離して、インターデジタルトランスデューサ2の電極3、4、ボンディングパッド5の第1層となる銅を添加したアルミニウム膜10、反射器電極6および焦電対策ライン7を形成する。

【0010】次に、図10に示すようにフォトリソグラフィ工程を用いて、ボンディングパッド以外の部分を resist 11 で被覆する。

【0011】さらに、図11に示すように、これら全面上に真空蒸着法によりアルミニウム膜12を形成する。

【0012】次に、図12に示すように、resist 剥離工程により resist 11 を除去し、この resist 11 上に積層されているアルミニウム膜12も同時に除去するいわゆるリフトオフ法を用いる。これにより、ボンディングパッド5のみを第1層の銅を添加したアルミニウム膜10と第2層のアルミニウム膜12との2層で形成し500nmの膜厚に形成できるため、ボンディングの接続強度も十分に保つことができる。

【0013】また、図13に示すように焦電対策ライン7を除いてインターデジタルトランスデューサ2の電極3、4、ボンディングパッド5および反射器電極6を resist 15 で被覆する。

【0014】次に、図14に示すように焦電対策ライン7をエッチングする。

【0015】さらに、図15に示すように resist 15 を剥離して終了する。

【0016】しかしながら、図9ないし図15に示す製造方法では、フォトリソグラフィ工程が余分にかかり、生産性が大きく低下する。

【0017】また、リフトオフ法では、resist 11 を剥離する際に、resist 11 上に積層している銅を添加したアルミニウム膜10を同時に剥離するため、リフトオフの剥離槽内にこれら金属膜が浮遊し、次のロットで弾性表面波装置に再付着して、歩留まりを下げる要因となるおそれがある。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】上述のように、ボンディングパッドの膜厚が薄いとワイヤボンディングの接合強度が弱くなるため、弾性表面波装置のボンディングパッドの膜厚をリフトオフ法により厚くすることが考えられるが、工程途中のバークアッププロセスの際に、圧電基板1の焦電性によりインターデジタルトランスデューサ2の電極3、4、ボンディングパッド5および反射器電極6のパターンが静電破壊するおそれがあり、焦電対策とし

て全てのパターンを焦電対策ラインで電気的に接続して同電位とし、溶断を防いでいる。ところが、インターデジタルトランスデューサ2の電極3、4、ボンディングパッド5および反射器電極6のパターンを焦電対策ライン7により全て同電位にしてしまうと、ウエーハブローブ検査が不可能となり、後工程での歩留まりを悪化させるので、焦電対策ラインを切断している。これにより、フォトリソグラフィ工程が多くなり、生産性が低下する問題を有している。

【0019】本発明は、上記問題点に鑑みなされたもので、ボンディング接合強度が十分で、ウエーハブローブなどで検査できる歩留まりの低下のない弾性表面波装置およびその製造方法を提供することを目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】本発明は、焦電性を有する基板と、この基板上に第1の導電性金属層で形成された励振電極および反射器電極と、前記基板上に、前記励振電極および反射器電極とを電気的に同電位にする焦電対策ラインとともに第1の導電性金属層が形成され、この第1の導電性金属層の少なくとも一部にこの第1の導電性金属層に第2の導電性金属層が積層され、この第2の導電性金属層が形成された後に前記焦電対策ラインとはエッチングにより電気的に分離するとともに形成されたボンディングパッドとを具備したものである。

【0021】そして、焦電対策ラインを形成することにより、接合強度向上のためにボンディングパッドを厚く形成する際に基板の焦電性で励振電極、反射器電極およびボンディングパッドが焦電により溶断することを防止するとともに、焦電対策ラインをエッチングにより分離することによりウエーハブローブ検査を可能とする。

【0022】また、導電性金属層は、アルミニウムが含まれるものである。

【0023】さらに、焦電対策ラインのエッチングは、ウェットエッチングであるものである。

【0024】また、本発明は、焦電性を有する基板上に第1の導電性金属層を積層させる第1の金属層形成工程と、この第1の導電性金属層をパターニングして励振電極、反射器電極およびボンディングパッドを互いに同電位にする焦電対策ラインとともに形成するパターニング工程と、これら励振電極および反射器電極を resist にて被覆する第1の resist 工程と、第2の導電性金属層を積層させる第2の金属層形成工程と、さらにボンディングパッドを resist にて被覆する第2の resist 工程と、前記焦電対策ラインを電気的に分離するとともに第2の導電性金属層をエッチングするエッチング工程と、resist を除去する resist 除去工程とを具備するものである。

【0025】そして、パターニング工程で焦電対策ラインを形成することにより、接合強度向上のためにボンディングパッドを厚く形成する際に基板の焦電性により励

振電極、反射器電極およびボンディングパッドが焦電により溶断することを防止するとともに、エッチング工程で焦電対策ラインを分離することによりそれぞれを電氣的に独立にしてウエーハプローブ検査を可能とする。

【0026】また、ボンディングパッドの膜厚は、励振電極および反射器電極より厚い膜厚であるものである。

【0027】さらに、第1の導電性金属層および第2の導電性金属層は、アルミニウムを含むものである。

【0028】またさらに、焦電対策ラインをエッチングするエッチング工程は、ウエットエッチングであるものである。

【0029】また、基板は、圧電性を有するものである。

【0030】

【発明の実施の形態】以下、本発明の弾性表面波装置の一実施の形態を図面を参照して説明する。なお、図8ないし図15に示す従来例に対応する部分には同一符号を付して説明する。

【0031】この弾性表面波装置は、図1に示すように構成されている。すなわち、焦電性を有するたとえば LiTaO_3 の圧電基板1上に、アルミニウム(Al)の電気エネルギーを弾性エネルギーに変換する励振電極であるインターデジタルトランスデューサ(IDT)2を形成し、このインターデジタルトランスデューサ2は一端側が開口したコ字状の電極3と、この電極3の開口間に位置した電極4を有し、これら電極3、4にはボンディングワイヤを接続するボンディングパッド5がそれぞれ形成されている。また、インターデジタルトランスデューサ2の側方に位置して弾性エネルギーを閉じ込める反射器電極6が形成されている。さらに、これらインターデジタルトランスデューサ2および電極3、4には焦電対策ライン7が形成されている。

【0032】すなわち、フォトリソグラフィ工程で、レジストのベーク処理や現像後のポストベーク処理の時の加熱の際に、圧電基板1の焦電性によりインターデジタルトランスデューサ2の電極3、4、ボンディングパッド5および反射器電極6などのパターンが溶断してしまうことがあるので、インターデジタルトランスデューサ2の電極3、4、ボンディングパッド5および反射器電極6などの各パターンを焦電対策ライン7で電氣的に接続して同電位とすることにより、溶断することを防止する。

【0033】しかし、ウエーハ段階での良品選別のためのプローブ工程では、全てのパターンが同電位のため電氣的な特性を測定できないので、インターデジタルトランスデューサ2の電極3、4、ボンディングパッド5および反射器電極6などの全てのパターンを焦電ラインをつなげて作成し、エッチング法を用いて焦電対策ライン7を切断している。

【0034】次に、この弾性表面波装置の製造方法を図

2ないし図7を参照して説明する。

【0035】まず、圧電基板1上にアルミニウム膜をスパッタ法などで150nmの膜厚に堆積させ、図2に示すように、通常のフォトリソグラフィ工程でパターンニングする。すなわち、アルミニウム膜上にフォトレジストを塗布し、所定のデバイスパターンが描画されたマスクを用い、露光機によりデバイスパターンを焼き付ける。そして、現像液により露光された部分のレジストを除去し、残ったレジストパターンをマスクとして、たとえば塩素ガス(Cl_2)などを用いたRIE(Reactive Ion Etching)法などによりアルミニウム膜をエッチングし、レジストを剥離して、インターデジタルトランスデューサ2の電極3、4、ボンディングパッド5の第1層となる第1の導電性金属層としてのアルミニウム膜10、反射器電極6および焦電対策ライン7を形成する。

【0036】次に、図3に示すようにフォトリソグラフィ工程を用いて、ボンディングパッド5および焦電対策ライン7以外の部分をレジスト11で被覆する。

【0037】さらに、図4に示すように、これら全面上に真空蒸着法により第2層となる第2の導電性金属層としてのアルミニウム膜22を十分な強度が得られる500nmの膜厚で形成する。

【0038】次に、図5に示すように、ボンディングパッド5のみを感光性樹脂のレジスト23で被覆し、焦電対策ライン7は被覆しない。

【0039】また、図6に示すように、レジスト23を有さない部分のアルミニウム膜10およびアルミニウム膜22をエッチングし、インターデジタルトランスデューサ2の電極3、4、ボンディングパッド5および反射器電極6などはレジスト21で保護されているが、焦電対策ライン7は切断される。

【0040】さらに、図7に示すようにレジスト23を剥離して、ウエーハ上のパターンニング工程を終了する。

【0041】上記実施の形態によれば、従来と比較して歩留まりが向上する。

【0042】すなわち、まず第1に、リフトオフ法を用いないため、アルミニウムなどの導電性金属膜とともにレジストを剥離することがなくなる。従来では、リフトオフ法を用いたため、この剥離した導電性金属膜付きのレジスト膜が剥離液内に残渣として残り、次のロットでウエーハに付着してショート不良を多発する原因となっているが、リフトオフ法を用いずにレジスト上の金属膜をエッチングにより完全に除去した後にレジストを剥離するため、金属膜の付着はあり得ず、金属膜の付着によるショート不良は発生しない。

【0043】また、第2に、リフトオフ法を用いた場合に比べて工程が少ないため、焦電による溶断の不良の発生がなくなる。すなわち、従来のリフトオフ法では、溶断発生を防ぐための焦電対策ライン7を切断する際に、最後にもう一度フォトリソグラフィ法によるパターンニ

グ工程を追加しなければならない。なお、焦電対策ライン7を設けているため、焦電性による静電破壊によるウェーハ工程での歩留まりを低下できる。また、この焦電対策ライン7を切断しないと、インターデジタルトランスデューサ2の電極3、4、ボンディングパッド5および反射器電極6間が同電位となるため、ウェーハプローブにより検査できないが、焦電対策ライン7を切断することにより、これらの検査もできる。なお、焦電対策ライン7をボンディングパッド5から引き出したのは、インターデジタルトランスデューサ2から引き出した場合、切断時のずれでインターデジタルトランスデューサ2が損傷することを防止するためである。また、ウェットエッチングを用いるのは、焦電対策ライン7のエッチングとともに、レジスト21上の金属膜を取り去る必要があるため、ドライエッチングではレジスト21にダメージを与え、レジスト21の下のインターデジタルトランスデューサ2を損傷させる可能性があるためである。

【0044】さらに、リフトオフ法を用いないことにより、インターデジタルトランスデューサ2の電極3、4、ボンディングパッド5および反射器電極6の膜厚を等しくすることができ、膜厚の変化により変化してしまう周波数特性を安定させることができる。

【0045】また、ボンディングパッド5を厚膜化することにより、ボンディングワイヤの接続強度を強くできる。

【0046】なお、圧電基板としては LiNbO_3 を用いても、同様の効果を得ることができる。

【0047】

【発明の効果】本発明によれば、焦電対策ラインを形成することにより、接合強度向上のためにボンディングパッドを厚く形成する際に基板の焦電性により励振電極、反射器電極およびボンディングパッドが焦電により溶断することを防止するとともに、焦電対策ラインをエッチングにより分離することにより歩留まりを低下させることなくウェーハプローブ検査を可能にできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の弾性表面波装置の一実施の形態を模式的に示す平面図である。

【図2】同上弾性表面波装置の一製造工程を示すB1-B2に対応する位置の断面図である。

【図3】同上図2の次の工程を示すB1-B2に対応する位置の断面図である。

【図4】同上図3の次の工程を示すB1-B2に対応する位置の断面図である。

【図5】同上図4の次の工程を示すB1-B2に対応する位置の断面図である。

【図6】同上図5の次の工程を示すB1-B2に対応する位置の断面図である。

【図7】同上図6の次の工程を示すB1-B2に対応する位置の断面図である。

【図8】従来例の弾性表面波装置を模式的に示す平面図である。

【図9】同上弾性表面波装置の一製造工程を示すA1-A2に対応する位置の断面図である。

【図10】同上図9の次の工程を示すB1-B2に対応する位置の断面図である。

【図11】同上図10の次の工程を示すB1-B2に対応する位置の断面図である。

【図12】同上図11の次の工程を示すB1-B2に対応する位置の断面図である。

【図13】同上図12の次の工程を示すB1-B2に対応する位置の断面図である。

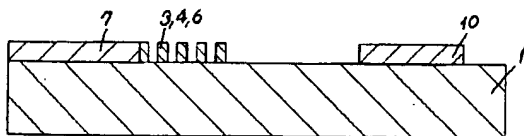
【図14】同上図13の次の工程を示すB1-B2に対応する位置の断面図である。

【図15】同上図14の次の工程を示すB1-B2に対応する位置の断面図である。

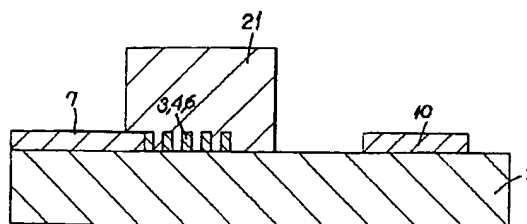
【符号の説明】

- 1 圧電基板
- 2 励振電極としてのインターデジタルトランスデューサ
- 5 ボンディングパッド
- 6 反射器電極
- 7 焦電対策ライン
- 10 第1の導電性金属層としてのアルミニウム膜
- 21, 23 レジスト
- 22 第2の導電性金属層としてのアルミニウム膜

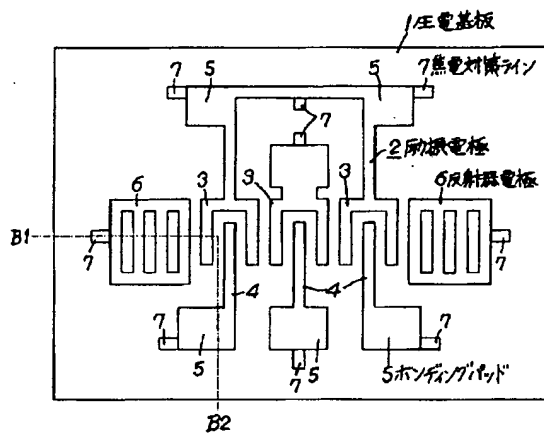
【図2】



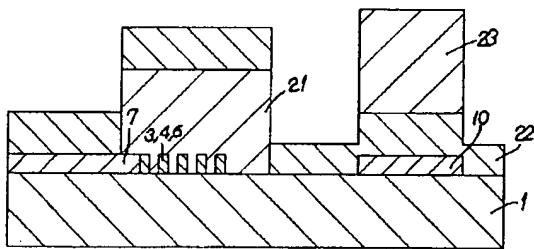
【図3】



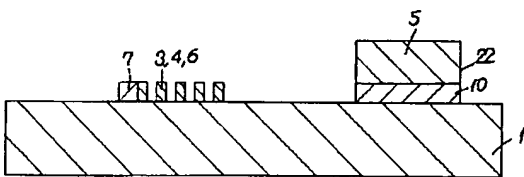
【図1】



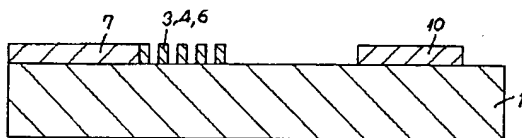
【図5】



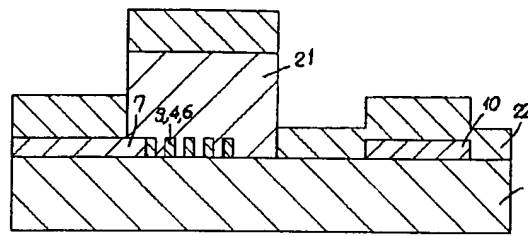
【図7】



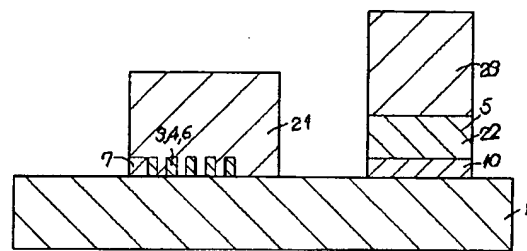
【図9】



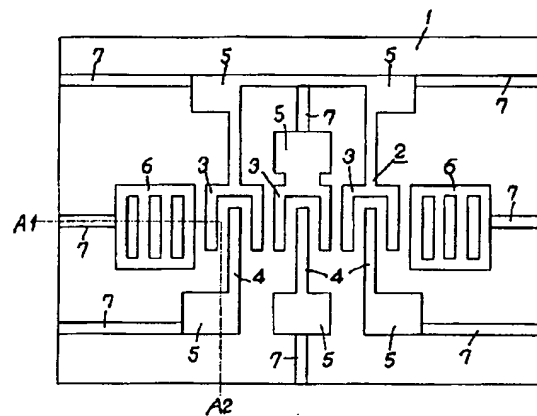
【図4】



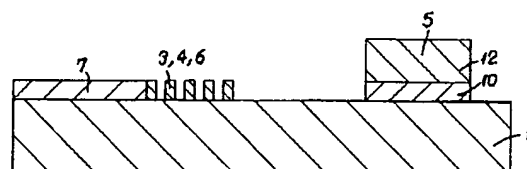
【図6】



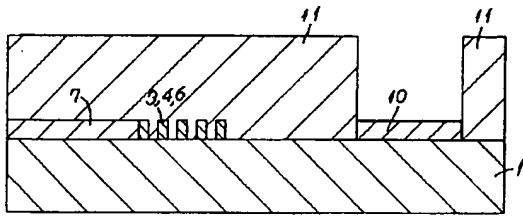
【図8】



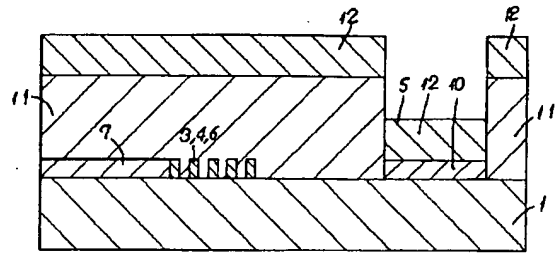
【図12】



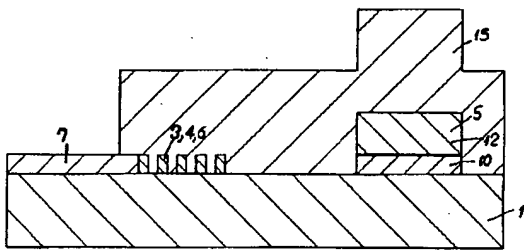
【圖10】



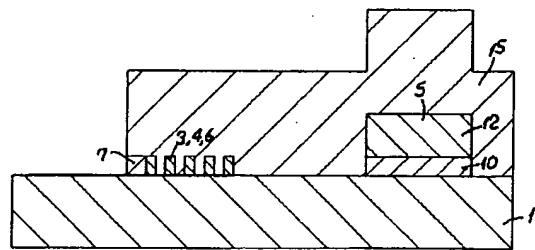
【圖11】



【圖13】



【圖14】



【圖15】

